

**PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR  
KALI BANGILTAK DAN KALI WRATI  
DI KABUPATEN PASURUAN DENGAN NORMALISASI**

**TUGAS AKHIR**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**



Oleh :

**MIRAWATI SEPTYANINGSIH**

**0753010037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2011**

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul ” PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR KALI BANGILTAK DAN KALI WRATI DI KABUPATEN PASURUAN DENGAN NORMALISASI ”. Tugas Akhir ini merupakan suatu syarat bagi mahasiswa dalam menempuh jenjang sarjana Strata 1 (S-1) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UPN ”Veteran” Jawa Timur .

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis berusaha semaksimal mungkin menerapkan ilmu yang penulis dapatkan di bangku perkuliahan dan buku-buku literatur yang sesuai dengan judul Tugas Akhir ini. Disamping ini penulis juga menerapkan petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh dosen pembimbing. Namun sebagai manusia biasa dengan keterbatasan yang ada penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun dari setiap pembaca akan penulis terima demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Dengan tersusunnya Tugas Akhir ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, semangat, arahan serta berbagai macam bantuan baik berupa moral maupun spiritual, terutama kepada :

1. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional ” Veteran ” Jawa Timur.

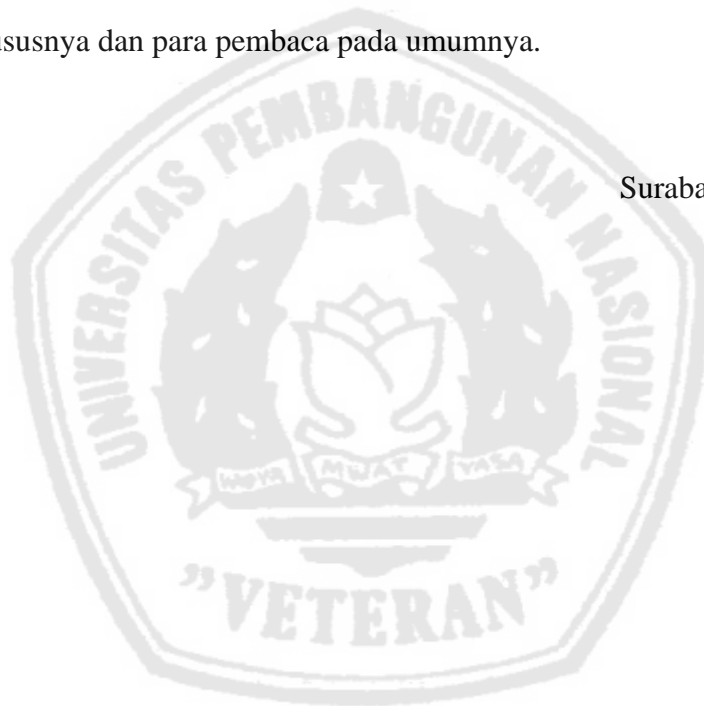
2. Ibu Ir. Wahyu Kartini, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, MT, selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir yang telah berkenan memberikan bimbingan, waktu dan dorongan moril selama pengerjaan Tugas Akhir sampai selesai.
4. Bapak Iwan Wahyudiyanto, ST, selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir yang telah berkenan memberikan bimbingan, waktu dan dorongan moril selama pengerjaan Tugas Akhir sampai selesai.
5. Ibu Novie Handajani, ST, MT, selaku dosen wali yang telah berkenan memberikan dukungan dan dorongan moril selama pengerjaan Tugas Akhir sampai selesai.
6. Segenap dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil UPN "Veteran" Jawa Timur.
7. Para tim penguji yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Bapak, ibu dan keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan lahir dan batin, material, sipritual, dan moral sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Keluarga di Sidoarjo yang telah banyak memberikan dukungan lahir dan batin, material, sipritual, dan moral sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Sahabat-sahabat lama di Ngawi dan semua teman-teman di Sidoarjo terima kasih atas dorongan, semangat dan dukungan moril yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

11. Segenap keluarga besar warga Teknik sipil UPN ” Veteran ” Jatim, angkatan 2007 (Didin ,Yayan ,Guntur ,Thomas ,Cripsi ,Reza , Iwan dan semuanya), angkatan 2008 (Mas Agung, Mas Dian), angkatan 2009 (Mas Abdi), angkatan 2006 (Mas Alif), kakak-kakak alumni dan semua pihak yang telah membantu Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Penulis ucapkan terima kasih.

Sebagai akhir kata, penulis harapkan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Mei 2011

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
 <b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1   Latar Belakang .....	1
1.2   Perumusan Masalah .....	3
1.3   Maksud dan Tujuan .....	3
1.4   Batasan Masalah .....	4
1.5   Lokasi .....	4
 <b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1   Umum .....	7
2.2   Sistem Pengendalian Banjir .....	9
2.2.1   Normalisasi .....	9
2.2.2   Tanggul Banjir .....	10
2.3   Curah Hujan Rata-rata .....	11
2.3.1   Cara Arithmatik Mean .....	12
2.3.2   Cara Thiessen Poligon .....	12
2.3.3   Cara Peta Isohyet .....	13
2.4   Curah Hujan Rencana .....	14
2.4.1   Distribusi Gumbel Tipe I .....	16
2.4.2   Distribusi Log Pearson III .....	18
2.4.3   Distribusi Normal .....	20
2.5   Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi .....	22
2.5.1   Uji Chi-Kuadrat (Chi-Square Test) .....	22
2.5.2   Uji Smirnov-Kolmogorov .....	24

2.6	Koefisien Pengaliran .....	26
2.7	Debit Rencana .....	27
2.8	Analisa Kapasitas Rencana .....	30
2.9	Penampang Saluran .....	34
2.10	Profil Aliran .....	35
2.10.1	Metode Tahapan Langsung .....	35
2.11	Program HEC-RAS .....	38
2.11.1	Memasukkan Data Input .....	39
2.11.2	Simulasi Program .....	40
2.11.3	Data Output yang dihasilkan .....	41
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Pengumpulan Data .....	43
3.1.1	Data Curah Hujan .....	43
3.1.2	Data Geografi dan Topografi .....	50
3.1.3	Pengukuran Memanjang dan Melintang .....	50
3.1.4	Data Debit Rencana .....	50
3.2	Langkah-langkah Pengerjaan .....	50
 <b>BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA</b>		
4.1	Analisa Hidrologi .....	53
4.2	Analisa Curah Hujan .....	53
4.2.1	Luas Pengaruh Poligon Thiessen .....	54
4.2.2	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Daerah .....	57
4.2.3	Perhitungan Analisa Frekuensi .....	60
4.2.4	Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	62
4.3	Uji Kesesuaian Distribusi .....	64
4.3.1	Metode Smirnov-Kolmogorov .....	64
4.3.2	Metode Chi-Kuadrat .....	66
4.4	Analisa Debit Banjir Rencana .....	67
4.4.1	Penggunaan Lahan .....	69
4.4.2	Distribusi Hujan Dan Curah Hujan Efektif .....	73
4.5	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu .....	75

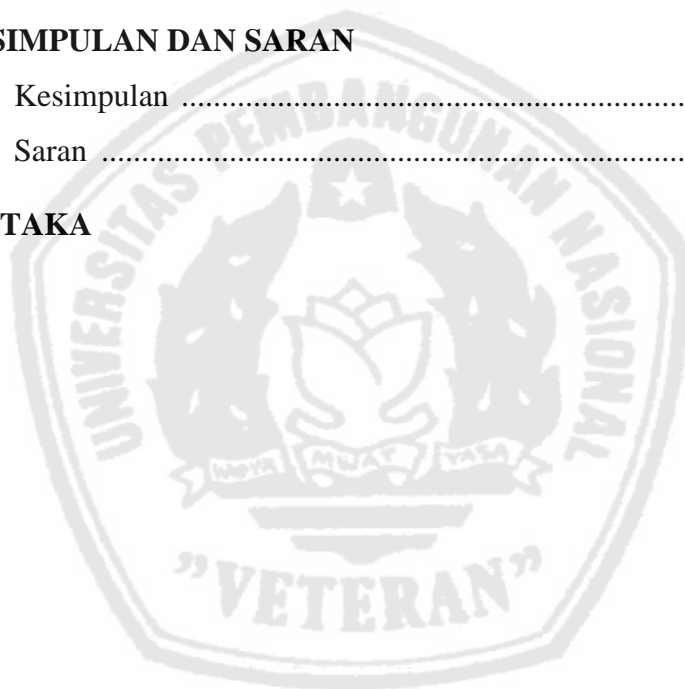
4.6	Analisa Kalibrasi Parameter .....	106
4.7	Analisa Kapasitas Penampang .....	107
4.8	Analisa Muka Air Banjir .....	118
4.8.1	Profil Memanjang Sungai .....	119
4.8.2	Profil Melintang Sungai .....	122
4.9	Perencanaan Hidrolika .....	
4.10	Analisa Perencanaan Normalisasi .....	
4.10.1	Profil Memanjang Sungai .....	
4.10.2	Profil Melintang Sungai .....	

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	
5.2	Saran .....	

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Kegiatan .....	5
Gambar 1.2	Letak Kali Bangiltak dan Kali Wрати .....	6
Gambar 2.1	Unit Hidrograf Nakayasu .....	29
Gambar 2.2	Potongan Melintang dengan bermacam-macam kekasaran manning .....	31
Gambar 2.3	Bentuk Saluran .....	34
Gambar 2.4	Profil Aliran Sungai dengan Bendung .....	36
Gambar 2.5	Menu Bar dalam HEC-RAS .....	39
Gambar 3.1	Lokasi DAS Wрати .....	48
Gambar 3.2	Lokasi Stasiun Hujan .....	49
Gambar 3.3	Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian .....	52
Gambar 4.1	Poligon thiessen DAS Wрати .....	55
Gambar 4.2	Luasan Pengaruh Thiessen Poligon tiap Sub DAS Wрати .....	68
Gambar 4.3	Tata Guna Lahan Rencana di DAS Wрати .....	72
Gambar 4.4	Hidrograf Nakayasu Sub DAS I Wрати .....	86
Gambar 4.5	Hidrograf Nakayasu Sub DAS II Wрати .....	96
Gambar 4.6	Hidrograf Nakayasu Sub DAS III Wрати .....	106
Gambar 4.7	Tampilan Windows Utama .....	108
Gambar 4.8	Tampilan Unit System .....	108
Gambar 4.9	Tampilan Pekerjaan Baru .....	109
Gambar 4.10	Tampilan Windows Skema Geometri Data Kali Wрати dan Kali Bangiltak .....	110
Gambar 4.11	Tampilan Masukan Penampang Kali Bangiltak pada Sta. 169 .....	111
Gambar 4.12	Tampilan Windows Steady Flow Data .....	112
Gambar 4.13	Tampilan Windows Steady Flow Analisis .....	113
Gambar 4.14	Profil Output tabel HEC-RAS .....	114
Gambar 4.15	Kapasitas penampang Sta. 135 Kali Bangiltak .....	115
Gambar 4.16	Kapasitas penampang Sta. 193 Kali Wрати .....	116
Gambar 4.17	Profil Plot Kapasitas Penampang Kali Wрати .....	117



Gambar 4.18	Profil Plot Kapasitas Penampang Kali Bangiltak .....	118
Gambar 4.19	Profil Tampang Memanjang Kali Bangiltak (existing untuk $Q_2$ , $Q_5$ , $Q_{10}$ , $Q_{25}$ , $Q_{50}$ tahunan) .....	120
Gambar 4.20	Profil Tampang Memanjang Kali Wrati (existing untuk $Q_2$ , $Q_5$ , $Q_{10}$ , $Q_{25}$ , $Q_{50}$ tahunan) .....	121
Gambar 4.21	Potongan Melintang Hasil Analisa HEC-RAS (existing) saat $Q_2$ , $Q_5$ , $Q_{10}$ , $Q_{25}$ , $Q_{50}$ tahunan pada Stasioning 246 .....	122
Gambar 4.22	Perencanaan Normalisasi246 .....	
Gambar 4.23	Potongan Memanjang Hasil Analisa HEC-RAS (rencana) Kali Bangiltak .....	
Gambar 4.24	Potongan Memanjang Hasil Analisa HEC-RAS (rencana) Kali Wrati .....	
Gambar 4.25	Potongan Melintang Stasioning 165 Saat Kondisi Existing Dan Rencana Kali Bangiltak .....	
Gambar 4.26	Potongan Melintang Stasioning 104 Saat Kondisi Existing Dan Rencana Kali Bangiltak2 .....	
Gambar 4.27	Potongan Melintang Stasioning 246 Saat Kondisi Existing Dan Rencana Kali Wrati .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tinggi dan Lebar Keamanan Tanggul .....	11
Tabel 2.2	Persyaratan Pemilihan Distribusi Frekuensi .....	16
Tabel 2.3	Nilai K Distribusi Log Pearson Tipe III .....	19
Tabel 2.4	Harga untuk Chi-Kuadrat .....	24
Tabel 2.5	Nilai Delta Kritis (dcr) untuk Uji Smirnov-Kolmogorov .....	26
Tabel 2.6	Koefisien Pengaliran .....	26
Tabel 2.7	Nilai Koefisien Kekasaran Manning (n) .....	32
Tabel 4.1	Luas Pengaruh Poligon .....	32
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan HarianMaksimum Rata-rata pada DAS Wрати .....	59
Tabel 4.3	Perhitungan Analisa Frekuensi Curah Hujan pada DAS Wрати .....	60
Tabel 4.4	Perhitungan Distribusi Log Pearson Tipe III DAS Wрати .....	62
Tabel 4.5	Perhitungan Curah Hujan DAS Wрати untuk beberapa periode .....	63
Tabel 4.6	Perhitungan Dmax pada Uji Smirnov-Kolmogorov .....	64
Tabel 4.7	Uji Chi-Square DAS Wрати .....	66
Tabel 4.8	Batas Kelas Uji Chi-Square DAS Wрати .....	67
Tabel 4.9	Luasan Pengaruh Thiesen Poligon DAS Wрати .....	69
Tabel 4.10	Nilai Koefisien Pengaliran gabungan Berdasarkan Tata Guna Lahan Existing .....	71
Tabel 4.11	Perhitungan Nisbah Hujan Jam-jaman .....	73
Tabel 4.12	Perhitungan Curah Hujan Efektif dan Distribusi Hujan Sub DAS I Wрати .....	75
Tabel 4.13	Perhitungan Curah Hujan Efektif dan Distribusi Hujan Sub DAS II Wрати .....	75
Tabel 4.14	Perhitungan Curah Hujan Efektif dan Distribusi Hujan Sub DAS III Wрати .....	75
Tabel 4.15	Waktu Lengkung hidrograf nakayasu Sub DAS I Wрати Kondisi	

Eksisting .....	78
Tabel 4.16 Unit Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Sub DAS I Wрати .....	79
Tabel 4.17 Hidrograf Banjir $Q_2$ Sub DAS I Wрати .....	80
Tabel 4.18 Hidrograf Banjir $Q_5$ Sub DAS I Wрати .....	81
Tabel 4.19 Hidrograf Banjir $Q_{10}$ Sub DAS I Wрати .....	82
Tabel 4.20 Hidrograf Banjir $Q_{25}$ Sub DAS I Wрати .....	83
Tabel 4.21 Hidrograf Banjir $Q_{50}$ Sub DAS I Wрати .....	84
Tabel 4.22 Hidrograf Banjir Sub DAS I Wрати .....	85
Tabel 4.23 Waktu Lengkung hidrograf nakayasu Sub DAS II Wрати Kondisi Eksisting .....	88
Tabel 4.24 Unit Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Sub DAS II Wрати .....	89
Tabel 4.25 Hidrograf Banjir $Q_2$ Sub DAS II Wрати .....	90
Tabel 4.26 Hidrograf Banjir $Q_5$ Sub DAS II Wрати .....	91
Tabel 4.27 Hidrograf Banjir $Q_{10}$ Sub DAS II Wрати .....	92
Tabel 4.28 Hidrograf Banjir $Q_{25}$ Sub DAS II Wрати .....	93
Tabel 4.29 Hidrograf Banjir $Q_{50}$ Sub DAS II Wрати .....	94
Tabel 4.30 Hidrograf Banjir Sub DAS II Wрати .....	95
Tabel 4.31 Waktu Lengkung hidrograf nakayasu Sub DAS III Wрати Kondisi Eksisting .....	98
Tabel 4.32 Unit Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Sub DAS III Wрати .....	99
Tabel 4.33 Hidrograf Banjir $Q_2$ Sub DAS III Wрати .....	100
Tabel 4.34 Hidrograf Banjir $Q_5$ Sub DAS III Wрати .....	101
Tabel 4.35 Hidrograf Banjir $Q_{10}$ Sub DAS III Wрати .....	102
Tabel 4.36 Hidrograf Banjir $Q_{25}$ Sub DAS III Wрати .....	103
Tabel 4.37 Hidrograf Banjir $Q_{50}$ Sub DAS III Wрати .....	104
Tabel 4.38 Hidrograf Banjir Sub DAS III Wрати .....	105
Tabel 4.39 Uji Kalibrasi Parameter Manning Metode Root MSE .....	107
Tabel 4.40 Input Debit Banjir pada HEC-RAS .....	120

# **PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR KALI BANGILTAK DAN KALI WRATI DI KABUPATEN PASURUAN DENGAN NORMALISASI**

Oleh :

MIRAWATI SEPTYANINGSIH

NPM. 0753010037

## **ABSTRAK**

Hampir setiap tahun dimusim penghujan terjadi banjir pada Kali Bangiltak dan Kali Wрати yang disertai gerusan tebing dan putusnya tanggul di beberapa tempat yang mengakibatkan timbulnya genangan banjir di beberapa tempat di wilayah Kabupaten Pasuruan yang mengganggu kegiatan perekonomian di daerah tersebut. Hal ini melatar belakangi perlunya dilakukan perencanaan pengendalian banjir pada kali tersebut, dengan tujuan untuk meminimalisasi kerugian akibat banjir. Metode analisis yang di pakai adalah metode analisis perhitungan hidrologi dan hidrolika. Dengan bantuan program HEC-RAS 4.0, besar kemampuan penampang sungai pada kondisi eksisting dapat diketahui. Pada Kali Wрати mampu menampung  $\pm 5,5 \text{ m}^3/\text{dt}$ , Kali Bangiltak  $\pm 20 \text{ m}^3/\text{dt}$  dan pada Kali Bangiltak 2 sebesar  $\pm 25,85 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Setelah dilakukan analisa hidrologi dan hidrolika dengan bantuan program HEC-RAS 4.0 terbukti bahwa Kali Bangiltak dan Kali Wрати secara teknis penampang pada kondisi eksisting tidak mampu menampung luapan air yang terjadi, sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap Kali Bangiltak dan Kali Wрати. Dari hasil analisa dengan menggunakan program HEC-RAS 4.0 didesain dengan menggunakan banjir kala ulang 10 tahun didapat bahwa cara normalisasi dimensi saluran Kali Bangiltak dan Kali Wрати dengan menggunakan double trap, perencanaan untuk Kali Wрати direncanakan  $Q = 100,24 \text{ m}^3/\text{dt}$ ,  $V = 1,52 \text{ m}/\text{dt}$ ,  $b = 32 \text{ m}$ ,  $h = 1,84 \text{ m}$ ,  $I = 0,00098$ ,  $z = 1:0,5$ ,  $n = 0,03$ ; Kali Wрати2 direncanakan  $Q = 190,972 \text{ m}^3/\text{dt}$ ,  $V = 1,39 \text{ m}/\text{dt}$ ,  $b = 35 \text{ m}$ ,  $h = 3,31 \text{ m}$ ,  $I = 0,00038$ ,  $z = 1: 0,5$ ,  $n = 0,03$ ; Kali Wрати3 direncanakan  $Q = 193,472 \text{ m}^3/\text{dt}$ ,  $V = 1,17 \text{ m}/\text{dt}$ ,  $b = 40 \text{ m}$ ,  $h = 3,51 \text{ m}$ ,  $I = 0,00025$ ,  $z = 1: 0,5$ ,  $n = 0,03$ ; Kali Bangiltak direncanakan  $Q = 390 \text{ m}^3/\text{dt}$ ,  $v = 1,22 \text{ m}/\text{dt}$ ,  $b = 90 \text{ m}$ ,  $I = 0,00028$ ,  $h = 3,31 \text{ m}$ ,  $z = 1: 0,5$ ,  $n = 0,03$ ; Kali Bangiltak2 direncanakan  $Q = 583,472 \text{ m}^3/\text{dt}$ ,  $V = 1,40 \text{ m}/\text{dt}$ ,  $b = 95 \text{ m}$ ,  $h = 4,06 \text{ m}$ ,  $I = 0,00028$ ,  $z = 1: 0,5$ ,  $n = 0,03$ .

Kata kunci : banjir, normalisasi, program HEC-RAS 4.0

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Hampir setiap tahun dimusim penghujan terjadi banjir pada Kali Bangiltak dan Kali Wрати yang disertai gerusan tebing dan putusnya tanggul di beberapa tempat yang mengakibatkan timbulnya genangan banjir di beberapa tempat di wilayah Kabupaten Pasuruan yang mengganggu kegiatan perekonomian di daerah tersebut.

Kali Bangiltak memiliki panjang 11,1 km dimulai dari pelimpah Kali Porong yang berada di Desa Kedungcangkring Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo dan bermuara di Kali Kedunglarangan di Desa Kalianyar Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan. Kondisi Kali Bangiltak mengalami pendangkalan dan tidak ada limpasan air dari Kali Porong. Di atas pelimpah terdapat pintu yang selalu tertutup, di bagian depannya dibendung dengan urugan sirtu untuk menjaga agar bocoran air dari pintu air tidak mengalir ke arah hilir karena alur Kali Bangiltak telah berubah fungsi baik untuk bangunan (permukiman dan fasilitas umum), jalan, lapangan, areal pertanian (sawah dan ladang) dan juga perikanan (kolam ikan).

Di Desa Tambaan Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan, Kali Bangiltak bertemu dengan Kali Wрати (sekarang disebut Kali Wрати Baru) dan bergabung hingga Kali Kedunglarangan, alur ini merupakan alur asli Kali Bangiltak namun sudah mengalami penyempitan, sedang alur asli Kali Wрати (disebut Kali Wрати Lama) tidak difungsikan sehingga terjadi sedimentasi dan penyempitan karena terdesak oleh bangunan permukiman penduduk.

Dengan adanya banjir rutin di Kali Wrati maka Kali Bangiltak dapat dimanfaatkan sebagai tampungan sementara (*long storage*) dengan terlebih dulu melakukan pengerukan. Namun dengan adanya antisipasi banjir dari Kali Porong akibat pendangkalan lumpur Lapindo, maka Kali Bangiltak difungsikan sebagai *floodway* Kali Porong.

Saat dilakukan normalisasi, maka akan terjadi permasalahan sosial di Kali Bangiltak, karena daerah bantaran sungai bahkan badan sungai telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan pertanian, perikanan maupun sebagai tempat tinggal dan fasilitas umum.

Letak geografis sungai Kali Wrati berada pada 113,80° BT dan 07°20' LS. Panjang Kali Wrati adalah 11 km yang diukur dari hulu yaitu di Kecamatan Gempol sampai muara Kali Kedunglarangan dan mempunyai luas DAS 78,70 Km<sup>2</sup>. Daerah aliran Kali Wrati di sebelah utara dibatasi oleh daerah aliran Kali Porong, di sebelah timur dibatasi oleh Selat Madura, disebelah selatan dibatasi daerah aliran Kali Kedunglarangan. Pada DAS Kali Wrati terdapat 12 stasiun pengamat Hujan yaitu Stasiun Gempol, Stasiun Winong, Stasiun Kedung Cangkring, Stasiun Banyu Legi, Stasiun Kepulungan, Stasiun Bareng, Stasiun Randupitu, Stasiun Tanggul, Stasiun Jawi, Stasiun Kasri, Stasiun Bangil, Stasiun Bekacak.

Kali Wrati selain berfungsi sebagai saluran banjir juga berfungsi sebagai sumber air baku untuk irigasi dan tambak. Dengan demikian terdapat bangunan-bangunan fasilitas terkait dengan pengambilan air irigasi/air baku dan pembuangan air drainase, seperti bendung gerak (skot balok) dan juga terdapat bangunan silang seperti jembatan. Potensi air Kali Wrati cukup bagus karena areal sawah pada saat musim kemarau mendapat air irigasi, namun sayangnya saat musim hujan areal

sawah terendam banjir. Bila masalah banjir ini bisa diatasi maka pola tanam di Kali Wrati bisa 3 (tiga) kali dalam setahun sehingga dapat meningkatkan taraf masyarakat.

Permasalahan Kali Wrati lainnya adalah masuknya air banjir dari Kali Kedunglarangan yang mengakibatkan pendangkalan alur sungai dan rusaknya tebing sungai serta berakibat makin parahnya banjir (adanya peningkatan tinggi, luas dan lama genangan). Daerah permukiman di Kali Wrati juga telah padat terutama di daerah Kalianyar, bahkan kondisi permukiman ini mendesak badan sungai hal ini telah terbukti dengan semakin menyempitnya Kali Wrati lama yang dulu lebarnya 30 meter sekarang hanya tinggal 5 s/d 10 meter.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang terjadi pada daerah Kali Bangiltak dan Kali Wrati secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Berapa besar kemampuan penampang Kali Bangiltak dan Kali Wrati pada kondisi eksisting ?
2. Bagaimana kondisi muka air banjir yang mengalir di Kali Bangiltak dan Kali Wrati dengan bantuan program HEC.RAS 4.0 ?
3. Berapa dimensi normalisasi pada saat mengalirnya debit banjir ?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dari studi ini adalah :

1. Dapat mengetahui besar kemampuan penampang Kali Bangiltak dan Kali Wrati pada kondisi eksisting.

2. Untuk mengetahui kondisi muka air banjir yang mengalir di Kali Bangiltak dan Kali Wрати dengan bantuan program HEC.RAS 4.0.
3. Untuk mengetahui dimensi normalisasi pada saat mengalirnya debit banjir.

#### **1.4 Batasan Masalah**

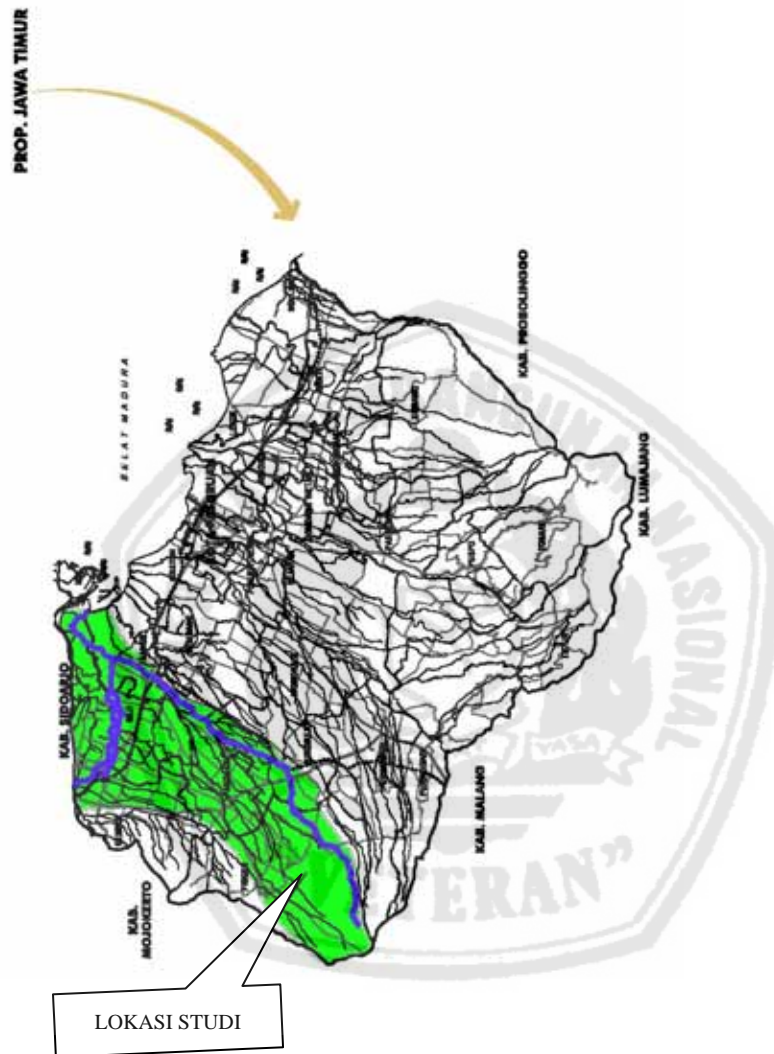
Dengan adanya permasalahan diatas, maka ruang lingkup pembahasan dalam studi ini meliputi :

1. Mempergunakan data curah hujan mulai tahun 1989 sampai tahun 2008 (20 tahun).
2. Tidak membahas mengenai teknik pelaksanaan.
3. Tidak membahas ekonomi teknik.
4. Tidak dilakukan analisa mengenai dampak lingkungan.
5. Pada DAS Kali Wрати terdapat 12 stasiun pegamat hujan yaitu Stasiun Gempol, Stasiun Winong, Stasiun Kedung Cangkring, Stasiun Banyu Legi, Stasiun Kepulungan, Stasiun Bareng, Stasiun Randupitu, Stasiun Tanggul, Stasiun Jawi, Stasiun Kasri, Stasiun Bangil, Stasiun Bekacak.

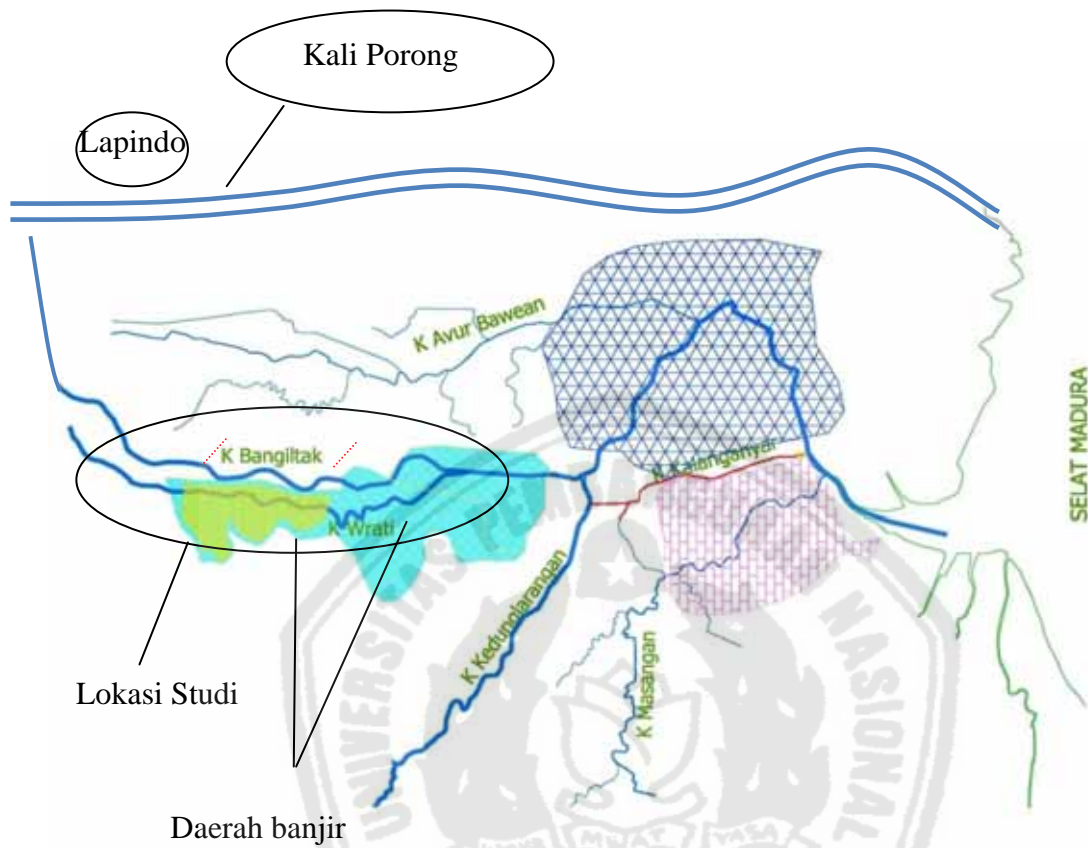
#### **1.5 Lokasi**

Lokasinya adalah Kali Bangiltak dan Kali Wрати yang sebagian besar wilayahnya berada di Kabupaten Pasuruan dan sebagian kecil Kabupaten Sidoarjo.





Gambar 1.1.1. Lokasi kegiatan



Gambar 1.2 Letak Kali Bangiltak dan Kali Wrtati  
(Sumber : PT. Cipta Surya Wahana . 2009)